



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматики та управління в технічних системах

Лабораторна робота №7
Архітектура комп'ютера
**«ПІДПРОГРАМИ АРХІТЕКТУРИ IA-32 (X86) У REAL ADDRESS
MODE»**

Виконали:
студенти групи ІТ-01:

Перевірив:
Бердник Ю. М.

Бардін В.Д.
Задніпрянець А.А.
Куркін О.О.

Дата здачі 05.05.2021

Захищено з балом _____

Київ 2021

Вихідний код:

[illegible]

```

91 ; Розрахунок виразу
92 count:
93     mov dx, offset message_5
94     call display_string
95     call math
96     jmp main_cycle
97 ; Подача звукового сигналу
98 beep:
99     mov dx, offset message_5
100    call display_string
101    call sound
102    jmp main_cycle
103 ; Пошуку мінімального значення в масиві
104 find_min:
105     mov dx, offset message_5
106     call display_string
107     call sort
108     jmp main_cycle
109 ; Вихід з програми
110 exit:
111     mov dx, offset message_4
112     call display_string
113     mov ah, 04ch
114     int 21h
115 ;-----ДОПОМІЖНІ ПРОЦЕДУРИ-----
116 ;Процедура виводу головного меню
117 proc display_menu
118     mov ah, 0
119     mov al, 3
120     int 10h
121     mov dx, offset message_0
122     call display_string
123     mov dx, offset message_1
124     call display_string
125     mov dx, offset message_2
126     call display_string
127     mov dx, offset message_3
128     call display_string
129     mov dx, offset message_3_3
130     call display_string
131     mov dx, offset system_message_1
132     call display_string
133     ret
134 endp display_menu
135 ;Процедура виводу рядку з dx
136 proc display_string
137     mov ah, 9
138     int 21h
139     xor dx, dx
140     ret
141 endp display_string
142 ;Процедура для відтворення звукового сигналу
143 proc sound
144     lab7:
145     int 16h ; зберігає отримане значення з клавіатури в змінній
146     mov [symbol], al
147     cmp [symbol], 'e' ; перевірка на відповідність і встановлення прапора ознаки 0
148     jz exit ; перехід на exit: у випадку відповідності
149     ;встановлення частоти 440 гц
150     ;дозвіл каналу 2 встановлення порту в мікросхеми 8255
151     ;читання
152     in al, port_b
153     or al, 3 ;встановлення двох молодших бітів
154     out port_b, al ;пересилка байта в порт b мікросхеми 8255
155     ;встановлення регістрів порту вводу-виводу
156     mov al, 10110110b ;біти для каналу 2
157     out command_reg, al ;байт в порт командний регістр
158     ;встановлення лічильника
159     mov ax, 2705 ;лічильник = 1190000/440
160     out channel_2, al ;відправка al
161     mov al, ah ;відправка старшого байту в al
162     out channel_2, al ;відправка старшого байту
163
164     ;пауза
165     mov cx, 50
166     classic_loop:
167         mov bx, cx
168         mov ah, 86h
169         xor cx, cx
170         mov dx, 20000
171         int 15h
172         mov cx, bx
173     loop classic_loop
174
175     ;вимкнення звуку
176     in al, port_b ;отримуємо байт з порту в
177     and al, 11111100b ;скидання двох молодших бітів
178     out port_b, al ;пересилка байтів в зворотному напрямку
179     ret
180 endp sound

```

```

181 ;Процедура для розрахунку математичного виразу
182 proc math
183     mov ax, -7
184     mov bx, 3
185     add ax, bx
186     mov cl, 2h
187     imul cl
188     mov bl, 4
189     idiv bl
190     mov bl, 1
191     add al, bl
192
193     call output
194     ret
195 endp math
196 ;Процедура для виводу числового значення
197 proc output
198
199     mov [es:0105h], ' '
200     mov [es:0104h], ' '
201     mov [es:0103h], ' '
202     mov [es:010h], ' '
203     mov [es:0101h], ' '
204     mov di, 0100h
205
206     push cx
207     push dx
208     push bx
209     mov bx, 10
210     xor cx, cx
211
212     flag1:
213         xor dx, dx
214         div bx
215         push dx
216         inc cx
217         test ax, ax
218         jnz flag1
219     flag2:
220         pop ax
221         add al, '0'
222         stosb
223         loop flag2
224
225         pop bx
226         pop dx
227         pop cx
228
229         mov [es:0105h], '$'
230         mov dx, 100h
231         mov ah, 09h
232         int 21h
233
234         ;пауза для відображення виведеного повідомлення
235         mov cx, 100
236         classic_loop2:
237             mov bx, cx
238             mov ah, 86h
239             xor cx, cx
240             mov dx, 20000
241             int 15h
242             mov cx, bx
243             loop classic_loop2
244
245         ret
246     endp output

```

```
248 ;Процедура для сортування масиву
249 proc sort
250     lea si, array
251     mov cx, len
252     push bx
253     push cx
254     push dx
255     push si
256     push di
257
258     mov bx, si
259     mov dx, cx
260     dec dx
261     shl dx, 1
262     dec cx
263     mov si, 0
264     fori:
265         mov di, dx
266         forj:
267             mov ax, [bx+di]
268             cmp ax, [bx+di-2]
269             jbe nextj
270             xchg ax, [bx+di]
271             xchg ax, [bx+di-2]
272             xchg ax, [bx+di]
273         nextj:
274             sub di, 2
275             cmp di, si
276             ja forj
277             add si, 2
278             loop fori
279     mov ax, [ds:01feh]
280     call output
281
282     pop di
283     pop si
284     pop dx
285     pop cx
286     pop bx
287
288     ret
289     endp sort
290
291 end start
```

```
DOSBox 0.74-3-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: LAB7
lab7 it-01 team1
q - for count
W - for beep
m - for min value
e - for exit
input command and press enter: _
```

```
DOSBox 0.74-3-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: LAB7
lab7 it-01 team1
q - for count
W - for beep
m - for min value
e - for exit
press any key and press enter: q
255
```

```
DOSBox 0.74-3-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: LAB7
lab7 it-01 team1
q - for count
W - for beep
m - for min value
e - for exit
press any key and press enter: m
9
```

```
DOSBox 0.74-3-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
lab7 it-01 team1
q - for count
W - for beep
m - for min value
e - for exit
endut command and press enter: e

(END)Here is the end of the program's output

Do you need to keep the DOSBox [Y,N]?
```

Висновок: У ході лабораторної роботи було досліджено механізми виклику підпрограм та процедур. Використано команди `call` для виклику процедури та `ret` для виходу з неї. Для проведення дослідження було написано програму, яка виконує різні дії при натисканні різних кнопок.